

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-015614

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

C09J 5/06

G02F 1/1333

(21)Application number : 07-164858

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1995

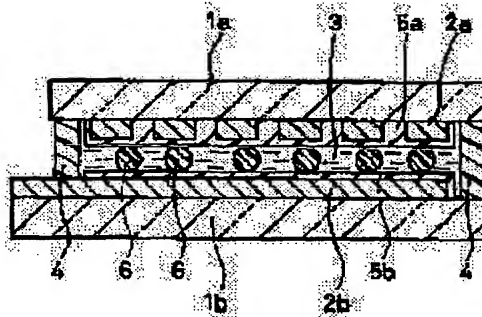
(72)Inventor : YAMADA SATOSHI
MATSUKAWA HIDEKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display element having an excellent display grade and reliability by forming the curing rate of a curable resin to a specific value or above.

CONSTITUTION: This liquid crystal display element consists of the structure obtd. by controlling the cell gap of two substrates 1a, 1b with electrodes subjected to orientation treatments by resin bead spacer materials 6 arranged at a specified density by spraying and adhering the two substrates 1a, 1b with the electrodes subjected to the orientation treatments by a sealant 4 and sealing liquid crystals 3 by the sealant 4. The element is provided with the transparent electrodes 2a, 2b formed on the main surfaces of the substrates 1a, 1b and polyimide oriented films 5a, 5b formed to cover the transparent electrodes 2a, 2b formed on the main surfaces of the substrates 1a, 1b. The polyimide oriented films 5a, 5b are formed so as not to overlap on the regions where the sealant 4 is formed. The sealant 4 is a thermosetting type sealant. Curing reaction is so effected that the curing rate of the thermosetting resin attains $\geq 80\%$, by which the liquid crystal display element having good display characteristics, excellent mechanical strength and high reliability is obtd in the case such thermosetting type sealant 4 is used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.11.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-15614

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) IntCl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 5		G 0 2 F 1/1339	5 0 5
C 0 9 J 5/06	J G V		C 0 9 J 5/06	J G V
G 0 2 F 1/1333	5 0 0		G 0 2 F 1/1333	5 0 0

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-164858

(22) 出願日 平成7年(1995)6月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山田 聡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 松川 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

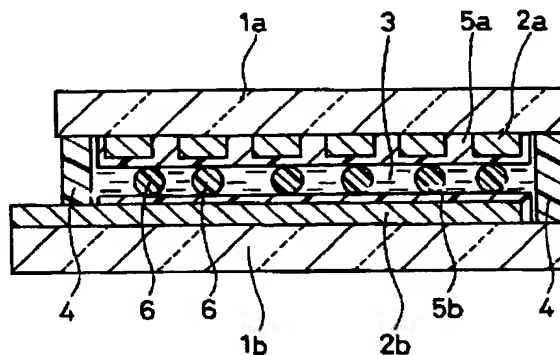
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 シール材の未硬化成分の液晶中への溶出がない高品位の液晶表示が得られ、しかも、基板（パネル）コーナー部においてもシール材が強固接着した、高品質かつ高信頼性の液晶表示素子を得る。

【構成】 2枚の電極付き透明基板1a、1bが硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物のシール材4によって接着され、かつ、前記2枚の電極付き透明基板1a、1b間のスペーサ材6によって空けられた間隙に液晶3が前記シール材4によって封止されてなる液晶表示素子であって、前記シール材4の硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるよう、加熱硬化させる。



1 a, 1 b 配向処理を施した電極付き基板

2 a, 2 b 透明電極

3 液晶

4 シール材

5 a, 5 b ポリイミド配向膜

6 樹脂ビーズスペーサ材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該 2 枚の電極付き透明基板の間に液晶が前記樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示装置であって、前記硬化性樹脂の硬化率が 80%以上であることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 前記樹脂組成物に含まれる前記硬化性樹脂を硬化させる硬化材が、前記硬化性樹脂のラジカル重合を開始させるラジカル重合開始剤である請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】 第 1 の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第 1 の電極付き透明基板の電極配設面に第 2 の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第 1 及び第 2 の電極付き透明基板の間に液晶を配置させる工程とを含み、2 枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該 2 枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、

前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記硬化性樹脂をその硬化率が 80%以上になるまで硬化させる工程であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 4】 前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも 60%になるまで硬化させる第 1 工程と、当該第 1 工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が 80%以上になるまで硬化させる第 2 工程とからなる請求項 3 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 5】 前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも 50%になるまで硬化させる第 1 工程と、当該第 1 工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が 80%以上になるまで硬化させる第 2 工程とからなる請求項 3 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 6】 第 1 の電極付き透明基板の電極配設面の

シールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第 1 の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第 2 の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2 枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該 2 枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、

前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、

前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも 60%になるまで硬化させる第 1 工程と、当該第 1 工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が 80%以上になるまで硬化させる第 2 工程とからなることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 7】 第 1 の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第 1 の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第 2 の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2 枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該 2 枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、

前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも 50%になるまで硬化させる第 1 工程と、当該第 1 工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が 80%以上になるまで硬化させる第 2 工程とからなることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 8】 1 対の大面积の電極付き透明基板を用

い、前記請求項3、6及び7のいずれかに記載の工程を行うことにより、前記1対の面積の電極付き透明基板に前記液晶表示素子を複数作り込み、しかる後、この液晶表示素子が複数作り込まれた1対の面積の電極付き透明基板を複数に分割することにより、前記複数の液晶表示素子を各単体ごとに分離する液晶表示素子の製造方法。

【請求項9】 前記硬化性樹脂はその硬化反応がラジカル重合によって進行するものである請求項3～7のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は種々の電子機器の表示装置として用いられる液晶表示素子及びその製造方法に関し、特に、信頼性にすぐれ、かつ、高品位の表示を行うことができる液晶表示素子及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 2枚の電極付き透明基板（以下、単に基板と称す。）間に液晶を封止してなる液晶表示素子において、前記2枚の基板を接着し、かつ液晶を封止するためのシール材としては、一般に、加熱硬化型の硬化性樹脂、紫外線硬化型の硬化性樹脂、または紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂をその主成分として含む樹脂組成物が使用されている。この内、特に加熱硬化型の硬化性樹脂を主成分として含む樹脂組成物（以下、加熱硬化型シール材と呼ぶ。）が多く用いられ、加熱硬化型の硬化性樹脂としては三井東圧化学社製のストラクトボンド（商品名）が有名である。加熱硬化型シール材により基板の接着及び液晶封止を行う場合、通常、シール材を塗布した基板を恒温槽中に所定時間投入することにより、シール材の硬化、即ち、硬化性樹脂の硬化が行われている。

【0003】 一方、最近では、作業効率、及び歩留まりの向上をはかるために、シール材として、紫外線硬化型の硬化性樹脂をその主成分として含む樹脂組成物（以下、紫外線硬化型シール材と呼ぶ。）、または紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂をその主成分として含む樹脂組成物（以下、紫外線硬化及び加熱硬化併用型シール材と呼ぶ。）も多く使用されるようになってきている。これら紫外線硬化型シール材、または紫外線硬化及び加熱硬化併用型シール材は、加熱硬化型シール材に比べ、硬化性樹脂の硬化を速く進行させることができるので基板を貼り合わせ後のアライメントのズレを解消できるという利点を有するとともに、シール材の直線性に優れ、シール材の配向不良も見られないといった利点を有している。そして、これら紫外線硬化型シール材、紫外線硬化及び加熱硬化併用型シール材における硬化性樹脂の硬化は液晶をシールする部分に所定時間紫外線を照射することにより行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記のように、従来の液晶表示素子の製造工程において加熱硬化型シール材の加熱硬化は、シール材が配設された基板を恒温槽中で所定時間投入することにより行われる。このため、例えば、槽内に多数の基板が投入され、槽内温度にばらつきが生ずると、硬化性樹脂の硬化反応（重合反応）が十分に進行せず、その結果、基板を各セル毎に分離する分離切断工程において、即ち、基板を各々が素子用セルとなる複数のパネルに分離切断する工程において、パネルのコーナー部でシール材の剥離が発生したり、また、セルに液晶を注入した後にシール材の未硬化成分が液晶中に溶出して、得られる液晶表示素子の表示品位が劣化してしまうといった問題点がある。

【0005】 また、紫外線硬化型シール材を用いてシール作業を行う場合、紫外線硬化型シール材単独では、接着力が不足するため、通常、液晶と接する側に紫外線硬化型シール材を使用し、その周囲に加熱硬化型シール材、または紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を形成する二重シール構造を採用することが行われている。しかし、この場合は、紫外線ランプの寿命による照度の低下、基板（ガラス、プラスチックフィルム）の材質やその厚みによるシール材に到達する紫外線エネルギー量の変動、及びカラーフィルター付き基板を用いた時のカラーフィルターによる紫外線吸収等によって、シール材の十分な硬化反応（重合反応）が行われない場合があり、未硬化の樹脂成分の液晶中への溶出により、配向不良や電気特性の劣化といった、液晶表示素子の表示品位の劣化を引き起すといった問題点がある。特に、紫外線硬化樹脂がエポキシ系樹脂であるときは、紫外線硬化機構がカチオン重合であることからその硬化速度が遅く、十分な重合を得るには大きな紫外線照射エネルギーが必要で、前記問題点がより顕著にあらわれる。また、紫外線硬化機構がカチオン重合であるときは、カチオン系光開始剤（例えば日本チバガイギー株式会社製：イルガキュア261（商品名））を使用するため、液晶パネルを高温、高湿中に放置していた場合に、このカチオン系光開始剤の液晶中への溶出が起こり、液晶パネルの信頼性を著しく悪化させてしまうといった問題点を発生する。

また、紫外線硬化樹脂がアクリレートやメタクリレート系樹脂であるときは、その紫外線硬化機構がラジカル重合であることから、重合速度が速く、前記の液晶表示素子の表示品位の劣化を引き起すという問題点が生じにくいといった利点、及び光開始剤の液晶への影響が少ないといった利点があるが、硬化収縮が大きい、高い反応割合が得られない等から、接着性が不足してしまうといった問題点を生じてしまう。なお、基板を貼り合わせる工程の間に液晶を滴下する工程を含む製造工程により製造される液晶表示素子の場合、その製造工程において液晶と未硬化のシール材が接触することから、短時間でシー

ル材を硬化させる必要性があり、紫外線硬化型シール材の使用が絶対条件になっている。

【0006】本発明は前記のような問題点を解消するためになされたものであり、シール材の未硬化成分の液晶中への溶出がない高品位の液晶表示が得られ、しかも、基板（パネル）コーナー部においてもシール材が強固接着した、高品質かつ高信頼性の液晶表示素子及びこれを再現性よく製造できる製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる液晶表示素子は、2枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に液晶が前記樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子であって、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上であることを特徴とするものである。

【0008】前記構成においては、前記樹脂組成物に含まれる前記硬化性樹脂を硬化させる硬化材が、前記硬化性樹脂のラジカル重合を開始させるラジカル重合開始剤であることが好ましい。

【0009】次に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法は、第1の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第1の電極付き透明基板の電極配設面に第2の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第1及び第2の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第1及び第2の電極付き透明基板の間隙に液晶を配置させる工程とを含み、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる工程であることを特徴とするものである。

【0010】前記構成においては、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることが好ましい。

【0011】また前記構成においては、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材

とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることが好ましい。

【0012】更に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法は、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の隙間が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることを特徴とするものである。

【0013】更に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法は、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の隙間が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シ

ール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることを特徴とするものである。

【0014】前記構成においては、1対の大面积の電極付き透明基板を用い、前記製造方法のいずれかに記載の製造工程を行うことにより、前記1対の大面积の電極付き透明基板に前記液晶表示素子を複数作り込み、しかる後、この液晶表示素子が複数作り込まれた1対の大面积の電極付き透明基板を複数に分割することにより、前記複数の液晶表示素子を各単体ごとに分離するのが好ましい。

【0015】前記構成においては、前記硬化性樹脂はその硬化反応がラジカル重合によって進行するものであることが好ましい。

【0016】

【作用】前記した本発明の液晶表示素子においては、2枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に液晶が前記樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子であって、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上であることにより、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、表示品位の劣化を防止することができ、かつ、基板（パネル）コーナー部においても前記樹脂組成物が強固に接着したものとなり、装置の機械的強度を向上できる。

【0017】前記構成の好ましい例として、前記樹脂組成物に含まれる前記硬化性樹脂を硬化させる硬化材が、前記硬化性樹脂のラジカル重合を開始させるラジカル重合剤であると、硬化材の液晶への溶出がなく、表示品位の劣化を防止するうえで、より好ましいものとなる。

【0018】次に、前記した本発明の液晶表示素子の製造方法においては、第1の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第1の電極付き透明基板の電極配設面に第2の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第1及び第2の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第1及び第2の電極付き透明基板の間隙に液晶を配置させる工程とを含み、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる工程にしたことにより、前記2枚の電極付

き透明基板が強固に接着され、これの分割時に、基板（パネル）コーナー部における前記シール用樹脂組成物の剥がれが防止されて、信頼性の高い液晶表示素子を高歩留りで製造することができる。

【0019】前記構成の好ましい例として、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものであると、前記第1及び第2の電極付き透明基板の接着工程において、前記硬化性樹脂が紫外線照射により高速度で硬化することにより、前記第1及び第2の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着するとともに、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分及び前記熱硬化材の溶出が防止され、しかも、前記硬化性樹脂の加熱硬化により前記第1及び第2の電極付き透明基板が強固に接着することとなるので、表示品質に優れ、かつ、信頼性が高い液晶表示素子を高歩留りに製造することができる。

【0020】また前記構成の好ましい例として、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものであると、前記前記第1及び第2の電極付き透明基板の接着工程において、前記硬化性樹脂が紫外線照射により高速度で硬化することにより、前記第1及び第2の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着するとともに、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分及び前記熱硬化材の溶出が抑制され、しかも、前記硬化性樹脂の加熱硬化により前記第1及び第2の電極付き透明基板が強固に接着することとなるので、表示品質に優れ、かつ、信頼性が高い液晶表示素子を高歩留りに製造することができる。また、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を50%以上にすればよいので、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を60%以上にする前記発明方法に比して、紫外線照射時間を短縮でき、製造時間を短縮化することができる。

【0021】更に、前記した本発明の液晶表示素子の製造方法においては、第1の電極付き透明基板の電極配

面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたことにより、前記第1工程では、前記硬化性樹脂が高速度で硬化して、前記第1及び第2の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着し、しかも、この際の硬化率を少なくとも60%にしていることにより、前記硬化性樹脂中の未硬化成分及び前記熱硬化材の液晶への溶出が防止される。また、前記第2工程では、前記第1工程では硬化し得ない未硬化成分が硬化し、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上まで高められるので、前記第1及び第2の電極付き透明基板が強固に接着される。したがって、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれのない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる。

【0022】更に、前記した本発明の液晶表示素子の製造方法においては、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得

る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたことにより、前記第1工程では、前記硬化性樹脂が高速度で硬化して、前記第1及び第2の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着し、しかも、この際の硬化率を少なくとも50%にしていることにより、前記硬化性樹脂中の未硬化成分及び前記熱硬化材の液晶への溶出が防止される。また、前記第2工程では、前記第1工程では硬化し得ない未硬化成分が硬化し、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上まで高められるので、前記第1及び第2の電極付き透明基板が強固に接着される。したがって、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分および熱硬化材の溶出が少なく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれのない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる。また、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を50%以上にすればよいので、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を60%以上にする前記発明方法に比して、紫外線照射時間を短縮でき、製造時間を短縮化することができる。

【0023】また前記構成の好ましい例として、1対の大面積の電極付き透明基板を用い、前記製造方法のいずれかに記載の製造工程を行うことにより、前記1対の大面積の電極付き透明基板に前記液晶表示素子を複数作り込み、しかる後、この液晶表示素子が複数作り込まれた1対の大面積の電極付き透明基板を複数に分割することにより、前記複数の液晶表示素子を各単体ごとに分離するようにすると、複数の液晶表示素子を一括して製造することができ、製造効率を向上できる。

【0024】また前記構成の好ましい例として、前記硬化性樹脂がその硬化反応がラジカル重合によって進行するものであると、前記第1工程における前記硬化性樹脂の硬化速度をより高速にでき、製造時間を短縮することができる。

【0025】

【実施例】本発明で使用する硬化性樹脂は、加熱硬化型の硬化性樹脂または紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂が使用される。加熱硬化型の硬化性樹脂としては、エポキシ系、アクリレート系、またはメタクリレート系の樹脂を使用できる。エポキシ系樹脂の具体例としては、油化シェルエポキシ株式会社製のエピコート（商品名）シリーズを挙げることができる。アクリレー

ト系樹脂（オリゴマー）の具体例としては、昭和高分子株式会社製のSP-1519、SP-1563（いずれも商品名）等を挙げることができる。熱硬化材としては、エポキシ系樹脂、アクリレート系樹脂、メタクリレート系樹脂のいずれに対しても、芳香族アミン系、イミダゾール系、酸無水物系、ヒドラジド系等の各種硬化材を使用できる。芳香族アミン系の硬化材の具体例としては、油化シェルエポキシ株式会社製のエピキュアZ、エピキュア150（いずれも商品名）等を挙げることができる。イミダゾール系の硬化材の具体例としては、油化

シェルエポキシ株式会社製のエピキュアEMI-24（商品名）を挙げることができる。酸無水物系の硬化材の具体例としては、油化シェルエポキシ株式会社製のエピキュアYH-306（商品名）を挙げることができる。ヒドラジド系の硬化材の具体例としては、味の素株式会社製のLDH、UDH、VDH（いずれも商品名）等を挙げることができる。また、アクリレート系、メタクリレート系樹脂に関しては、有機過酸化物系の硬化材を使用することもでき、これの具体例としては、日本油脂株式会社製のパーブチルO、パーブチル355、パーブチルL、パーブチルZ、パーブチルIF（いずれも商品名）等を挙げることができる。

【0026】本発明において、2枚の電極付き透明基板を、硬化性樹脂とこれの硬化材を主成分とする樹脂組成物（シール材）を用いて、これら2枚の基板間に間隙が生ずるように貼り合わせた後、液晶をこの間隙に注入配置して作製される液晶表示素子では、樹脂組成物（シール材）は、硬化性樹脂として加熱硬化型の硬化性樹脂を使用したもの、硬化性樹脂として紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂を使用したものの両者を使用できる。一方、2枚の電極付き透明基板を用い、一方の電極付き透明基板に硬化性樹脂とこれの硬化材を主成分とする樹脂組成物、すなわち、シール材の塗膜を形成し、このシール材の塗膜上に液晶を滴下した後、残り他方の基板を前記塗膜に貼り合わせ、前記硬化性樹脂の硬化を行って作製される液晶表示素子では、樹脂組成物（シール材）は、硬化性樹脂として紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂を使用したものを使用する必要がある。これは、未硬化の硬化性樹脂が液晶に長時間と接触した場合、これが液晶中に溶出するため、紫外線硬化によって、早い段階で液晶の周囲の硬化性樹脂を硬化させ、この後、加熱硬化によって硬化性樹脂を、その硬化率が2枚の電極付き透明基板が強固に接着されるレベルの硬化率、即ち、80%以上になるまで硬化させるためである。この際、紫外線硬化によって硬化性樹脂を、その硬化率が少なくとも60%になるよう硬化させれば、硬化成分の存在によって液晶中への未硬化成分の溶出を確実に防止できる。なお、この際の紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂としては、ラジカル重合によって硬化が進行するアクリレート系、またはメタクリレ-

ト系の樹脂が好適に使用される。これは、エポキシ系の樹脂を使用した場合は、紫外線硬化材として、カチオン系の開始剤を使用するため、硬化を施す前の樹脂組成物（シール材）が液晶と接触した際に、樹脂組成物（シール材）中のカチオン系の開始剤が液晶中へ溶出することがあり、液晶表示素子の表示品位を悪化させる場合があるからである。前記アクリレート系、またはメタクリレート系の樹脂の具体例としては、前述した昭和高分子株式会社製のSP-1519、SP-1563（いずれも商品名）等を挙げることができ、紫外線硬化材としてはアセトフェノン系、ベンゾイン系等のラジカル重合開始剤が使用され、具体例としては、アセトフェノン系のものとして、日本チバガイギー株式会社製のイルガキュア907（商品名）を挙げることができ、ベンゾイン系のものとして、日本チバガイギー株式会社製のイルガキュア651（商品名）を挙げることができる。

【0027】以下、本発明の実施例による液晶表示素子及びその製造方法を表及び図を用いて具体的に説明する。

（具体的実施例1）図1は本発明の具体的実施例1による液晶表示素子の素子構造を示す断面図である。本実施例の液晶表示素子は配向処理を施した2枚の電極付き基板1a、1bを、散布により一定の密度で配置した樹脂ビーズスペーサー材6によりセルギャップを制御し、シール材4により前記配向処理を施した2枚の電極付き基板1a、1bを接着し、かつシール材4により液晶3を封止した構造からなっている。図中2a、2bは基板1a、1bの主面に形成された透明電極、5a、5bは基板1a、1bの主面に透明電極2a、2bを覆うように形成されたポリイミド配向膜であり、ポリイミド配向膜5a、5bはシール材4の形成領域とは重複していない。ここで、シール材4は加熱硬化型シール材、すなわち、加熱硬化型の硬化性樹脂とこれの硬化材である熱硬化材を主成分とする樹脂組成物である。

【0028】以下は、上記構造からなる液晶表示素子をシール材4における加熱硬化型の硬化性樹脂の硬化条件を種々変更して作製し、シール材4における硬化性樹脂の硬化率と液晶表示素子の素子特性の関係を調べた結果である。表1は加熱硬化型シール材の成分を示し、表2は加熱硬化型シール材における加熱硬化型樹脂（エポキシ系樹脂：油化シェルエポキシ株式会社製、エピコート807（商品名））の硬化率と硬化条件（時間、温度）との関係を示したものである。ここでの硬化率は、硬化反応前と硬化反応後におけるエポキシ基の変化量をFT-IRで測定することにより求めたもので、すなわち、硬化樹脂全体のエポキシ基に対する反応したエポキシ基の割合である。表3は液晶パネルの表示特性（外観）を示し、表4は1V・100Hzでの電流値を示し、表5、6はシール材の接着性を示している。なお、表5、6はシール材の硬化反応が終了した直後と、120℃・12

0%・2気圧で8時間のプレッシャーコッカーテストを行った後における剥離強度をそれぞれ示しており、これらは、図2、3に示す試験方法で測定されたものである。図2は剥離強度試験を行っている状態を試験機の正面側から見た図であり、図3は試験機の側面側から見た図である。これらの図において、21は圧力測定用秤、22は押圧棒、23は液晶パネル押え板、24は上側基板24aと下側基板24bとからなる測定用液晶パネル(液晶表示素子)、25は液晶パネル支持台、26は作業台、27はパルスモータである。なお、今回作製した*10

*測定用液晶パネルにおけるシール材4の線幅は1mmにしている。すなわち、作業台26上に固定された測定用液晶パネル24は、作業台26がパルスモータ27によって上昇することにより上昇し、この際、下側基板24bが押圧棒22によって押圧される。そして、下側基板24bが上側基板24aから剥がれる時の押圧力が圧力測定用秤21によって測定され、この押圧力が剥離強度となる。

【0029】

【表1】

成 分 名	配合量 (wt %)
油化シェルエポキシ(®)製エポコート807	35
アルキルフェノールモノグリシジルエーテル	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
味の素(®)製ヒドラジド系熱硬化材UDH	30
シリカ系フィラー材	18

【0030】

※ ※【表2】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	50%	55%	70%	75%	80%
110℃	50%	60%	80%	85%	90%
120℃	60%	70%	85%	90%	90%
130℃	60%	80%	90%	90%	90%

【0031】

★ ★【表3】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	×	×	△	△	○
110℃	×	△	○	◎	◎
120℃	△	△	○	◎	◎
130℃	△	○	◎	◎	◎

×配向不良 △シール際での腐蝕電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

【0032】

【表4】

15

16

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.2 μ A	3.8	3.5	2.8	2.6
110℃	4.1	3.6	2.8	2.5	2.5
120℃	3.5	3.0	2.8	2.5	2.5
130℃	3.5	2.8	2.6	2.5	2.5

【0033】

* * 【表5】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.0 kg	4.0	4.5	6.0	6.0
110℃	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0
120℃	4.5	5.0	5.5	6.0	6.0
130℃	4.5	5.0	5.5	6.0	6.0

【0034】

※ ※ 【表6】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	2.0 kg	2.0	3.0	5.5	5.5
110℃	2.0	2.5	4.0	5.5	5.5
120℃	2.0	4.0	4.0	5.8	5.8
130℃	2.0	5.0	5.0	5.8	5.8

【0035】表4における電流値は、基板間での液晶の組成むら、配向むら等の程度に対応し、電流値が3.0 μ A未満の時に前記むらの程度が小さく、良品であることを示す。また、表5、6において、剥離強度が硬化反応後とプレッシャーコッカーテスト後のいずれにおいても4.0 kg以上の時に良品と判断される。

【0036】表2～6の結果から分かるように、エポキシ基の反応割合が80%以上となるように硬化反応を行った時に、得られる液晶パネル（液晶表示素子）は外観評価、電流値、及び接着性等の全ての特性において問題がなく、良品となることがわかる。従って、本具体的実施例により、加熱硬化型シール材を用いる場合、加熱硬化性樹脂をその硬化率が80%以上となるよう硬化反応を行えば、表示特性が良好で、しかも機械的強度が優れた信頼性の高い液晶表示素子を作製できることが明らか

である。

【0037】（具体的実施例2）以下、本発明の具体的実施例2による紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用いた液晶表示素子、及び紫外線硬化型シール材を用いた液晶表示素子について説明する。ここでの素子の構造は、前記具体的実施例2で示したそれと同じである。表7、8は本実施例で使用した紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材の成分を示し、表9は紫外線硬化型シール材の成分を示す。表10はシール材における硬化性樹脂（昭和高分子（株）製エポキシアクリレートSP-1563（商品名））の硬化率と硬化条件（紫外線照射時間）との関係を示し、表中シール材Aは表7に示す成分のもの、シール材Bは表8に示す成分のもの、シール材Cは表9に示す成分のものである。また、ここでの硬化率は、硬化反応前と硬化反応後における炭素と炭素の二

重結合部(C=C)の変化量をFT-IRで測定することにより求めたもので、すなわち、硬化樹脂全体のC=C二重結合部に対する反応したC=C二重結合部の割合である。表11は液晶パネルの表示特性(外観)を示し、表12は1V・100Hzでの電流値を示している。紫外線硬化に使用した紫外線ランプは、日本電池=製の高圧水銀ランプHGQ-2000を使用し、シール*

*材に照射される420nm以下の紫外線照度を20mwにした。

【0038】なお、ここでの素子特性評価の判断基準は、前記具体的実施例1と同じである。

【0039】

【表7】

成 分 名	配合量 (wt%)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレートSP-1563	60
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
油化シェルエポキシ(株)製エビキュアZ	5
シリカ系フィラー材	15

【0040】

※ ※【表8】

成 分 名	配合量 (wt%)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレートSP-1563	60
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
味の素(株)製ヒドラジド系熱硬化材UDH	5
シリカ系フィラー材	15

【0041】

【表9】

19

20

成分名	配合量 (wt %)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレートSP-1563	65
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
シリカ系フィラー材	15

【0042】

* * 【表10】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	40%	45	50	60	60
シール材B	55	60	60	65	65
シール材C	55	60	60	65	65

【0043】

※ ※ 【表11】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	×	×	×	○	○
シール材B	○	○	○	◎	◎
シール材C	○	○	○	◎	◎

×配向不良 △シール際での閾値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

【0044】

★ ★ 【表12】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	3.5 μ A	3.5	3.5	2.6	2.6
シール材B	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5
シール材C	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5

【0045】表10～12から総てのシール材A (表7), B (表8), C (表9) において、紫外線硬化に

よりその硬化率が60%以上にすれば、確実に液晶表示素子の表示特性は良好なものになることがわかる。特

に、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材であるシール材A(表7)を用いる場合は、これに含まれる熱硬化材(油化シェルエポキシ(株)製、エビキュアZ(商品名))が液状の芳香族アミンであることから、熱硬化材が液晶へ溶出しやすく、表示特性を満足できるレベルにするためには、硬化性樹脂の硬化率を60%以上にして硬化性樹脂の未硬化成分と熱硬化材が液晶への溶出するのを防止する必要があるが、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材であるシール材B(表8)を用いた場合は、これに含まれる熱硬化材(味の素(株)製、ヒドラジド系熱硬化材UDH)が固形粒子状のヒドラジド系化合物であることから、熱硬化材は液晶への溶出しにくく、この場合は、熱硬化材を含まない紫外線硬化型のシール材であるシール材Cを用いる場合と同様に、硬化性樹脂の硬化率を50%以上にすれば、硬化性樹脂の未硬化成分と熱硬化材が液晶への溶出するのを防止することができ、表示特性を満足できるレベルにすることができる。従って、紫外線照射ランプの照度が同じである場*

*合、紫外線硬化と加熱硬化の併用型のシール材では、熱硬化材が固形粒子である場合の方が、熱硬化材が液状である場合に比して、短時間で紫外線硬化を行うことができ、生産性の効率の向上を図れることがわかる。表13~15は、上記3種のシール材A(表7)、B(表8)、C(表9)の各々について、前記紫外線硬化反応が飽和した後、更に種々の加熱条件にてその硬化性樹脂を加熱硬化させたときの硬化条件(加熱条件)と硬化率との関係を示している。また、表16~18は加熱硬化を行った後の接着特性を示している。ここでの硬化率は、前記と同様に、硬化反応前と硬化反応後における炭素と炭素の二重結合部($C=C$)の変化量をFT-IRで測定することにより求めたものである。また、接着特性は前記具体的実施例1と同様に前記図2、3に示す剥離試験により得られた剥離強度である。

【0046】

【表13】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	75%	80%	85%	90%	90%
110℃	75%	80%	85%	90%	90%
120℃	80%	85%	85%	90%	90%
130℃	85%	85%	90%	90%	90%

【0047】

※ ※【表14】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	70%	70%	75%	80%	85%
110℃	70%	70%	75%	80%	85%
120℃	80%	85%	85%	90%	90%
130℃	85%	85%	90%	90%	90%

【0048】

【表15】

23

24

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	65%	65%	65%	65%	65%
110℃	65%	65%	65%	65%	65%
120℃	65%	65%	65%	65%	65%
130℃	65%	65%	65%	65%	65%

【0049】

* * 【表16】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.8kg	5.0	5.5	5.8	5.8
110℃	4.8	5.0	5.5	5.8	5.8
120℃	5.3	5.5	5.8	5.8	5.8
130℃	5.5	5.5	5.8	5.8	5.8

【0050】

※ ※ 【表17】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.0kg	4.0	4.5	5.0	5.3
110℃	4.0	4.0	4.5	5.0	5.3
120℃	5.0	5.5	5.8	6.0	6.0
130℃	5.0	5.5	5.8	6.0	6.0

【0051】

★ ★ 【表18】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	3.5kg	3.5	3.5	4.0	4.0
110℃	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
120℃	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0
130℃	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0

【0052】 これら表13～15、表16～18から、
紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材では、紫外線硬
化後、加熱硬化によって、硬化性樹脂をその硬化率が8

50 0%以上になるよう硬化させることで、剥離強度が5 k
g f 以上となるような、その後の基板をセル毎に分離切
断する工程において基板剥離が生じることのない基板と

の十分な接着性をもたせることができる。これに対し、紫外線硬化型シール材では、加熱後もその硬化率は変化せず、接着性を高めることができない。従って、紫外線硬化型シール材のみでは、基板とシール材との接着性が不十分になってしまう。

【0053】以上の結果から、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用い、先ず、紫外線硬化によりシール材における硬化性樹脂をその硬化率が60%以上（熱硬化材が固形粒子からなるもの場合は50%以上）となるよう硬化させ、次に、加熱硬化によりシール材における硬化性樹脂をその硬化率が80%以上となるよう硬化させることにより、表示特性に優れ、しかも、シール材と基板が強固に接着した、機械的強度の高い表示素子が得られることが分かる。特に、第1段階の紫外線硬化は硬化速度が速く、これによって基板がアライメントズレを生ずることなく仮固定されるので、アライメントズレによる製品不良の発生をも防止でき、製造効率を向上させることができる。

【0054】（具体的実施例3）次に、本発明の具体的実施例3による紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用いた液晶表示素子について説明する。本具体的実施例では、一方の配向処理を施した電極付き基板の主面のシールすべき部分にシール材を塗布形成し、電極表面に液晶を滴下し、他方の配向処理を施した電極付き基板の主面にスペーサー材を一定密度で散布し、これら2つの配向処理を施した電極付き基板の主面同士を貼り合わせた後、前記シール材の硬化性樹脂を紫外線硬化させ、続いて前記シール材の硬化性樹脂を加熱硬化させることにより液晶表示素子を作製する。図を用いてより詳細に説明すると、図4に示すように、先ず一方のポリイミドからなる液性分子配向膜11aにより配向処理がなされた*

*電極付き基板10aの主面（液性分子配向膜11aの表面）のシールすべき部分にシール材12をスクリーン印刷により形成し、次に、電極付き基板10aの主面（液性分子配向膜11aの表面）の図示しない電極の表面に、図示しない液体吐出装置を用いて液晶13を滴下する。次に残りもう一方のポリイミドからなる液性分子配向膜11bにより配向処理がなされた電極付き基板10bの主面（液性分子配向膜11bの表面）に例えば樹脂ビーズからなるスペーサー材14を一定密度で配設する。次に、1〜0.4トールの減圧下においてこれら2枚の基板の主面を対向させて貼り合わせ、この後、気圧リーク時における大気圧を利用して2枚の基板を押圧し、一定のセルギャップを形成して液晶パネルを作り、続いて紫外線照射、基板加熱をこの順に実行する。そして、この後、かかる工程を経て得られた積層基板体を複数に分割し、複数の液晶表示素子を得る。この作製方法では、液晶と未硬化のシール材が接触するので、液晶と未硬化のシール材の接触後、直ちに、シール材の硬化性樹脂を硬化させる必要があり、紫外線の照射によって速い硬化速度で硬化する紫外線硬化型の硬化性樹脂を含むシール材を用いることが絶対条件となる。

【0055】表19は前記具体的実施例2で用いた紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材A、Bを用い、前記具体的実施例2で使用した紫外線ランプを使用し、紫外線照度20mwで、照射時間を変化させて基板接着を行った際の、硬化条件（照射時間）と得られた素子の表示特性との関係を示したものである。また、表20は硬化条件（照射時間）と得られた素子の1V・100Hzでの電流値との関係を示したものである。

【0056】

【表19】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	×	×	×	○	○
シール材B	○	○	○	◎	◎

×配向不良 △シール際の閾値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

【0057】

※ ※【表20】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	4.5μA	4.5	3.5	2.6	2.6
シール材B	3.0	2.6	2.5	2.5	2.5

【0058】前記表10とこれら表19、20の結果により、前記具体的実施例2と同様に、本具体的実施例に

おいても、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用い、先ず、紫外線硬化によりシール材における硬化性樹

脂をその硬化率が60%以上（熱硬化材が固形粒子からなるもの場合は50%以上）となるよう硬化させ、次に、加熱硬化によりシール材における硬化性樹脂をその硬化率が80%以上となるよう硬化させることにより、表示特性に優れ、しかも、シール材と基板が強く固着した、機械的強度の高い液晶表示素子が得られることがわかる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にかかる液晶表示素子によれば、2枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該2枚の電極付き透明基板の間に液晶が前記樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子であって、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上にしたので、優れた表示品位と信頼性とを備えた液晶表示素子を得ることができる効果がある。

【0060】次に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法によれば、第1の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第1の電極付き透明基板の電極配設面に第2の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第1及び第2の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第1及び第2の電極付き透明基板の間に液晶を配置させる工程とを含み、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる工程にしたので、2枚の電極付き透明基板が強固に接着され、これの分割時に、基板（パネル）コーナー部における樹脂組成物の剥がれが防止されることとなり、その結果、信頼性の高い液晶表示素子を高歩留りで製造できる効果がある。

【0061】更に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法によれば、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の隙間が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液

晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたので、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれのない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる効果がある。

【0062】また、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法によれば、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の隙間が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたので、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれのない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる効果がある。特に、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を50%以上にすればよいので、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を60%以上にする前記発明方法に比して、紫外線照射時間を短縮でき、製造時間を短縮できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1による液晶表示素子の素子

構造を示す断面図である。

【図2】 液晶表示素子（液晶パネル）の基板の剥離強度試験を行っている状態を試験機の正面側から見た図である。

【図3】 液晶表示素子（液晶パネル）の基板の剥離強度試験を行っている状態を試験機の側面側から見た図である。

【図4】 本発明の具体的実施例3による液晶表示素子の製造工程における主要工程を示す断面図である。

【符号の説明】

1 a, 1 b, 10 a, 10 b 配向処理を施した電極付き基板

2 a, 2 b 透明電極

3、13 液晶

4, 12 シール材

5 a, 5 b, 11 a, 11 b ポリイミド配向膜

6, 14 樹脂ビーズスペーサ材

21 圧力測定用秤

22 押圧棒

23 液晶パネル押え板

24 測定用液晶パネル

24 a 上側基板

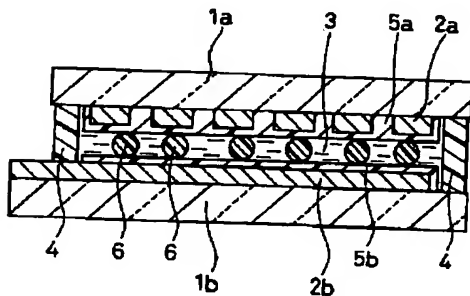
10 24 b 下側基板

25 液晶パネル支持台

26 作業台

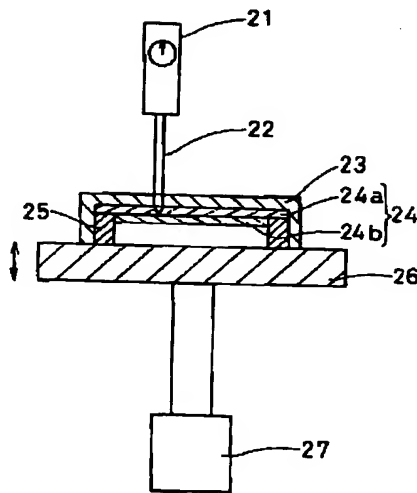
27 パルスモータ

【図1】

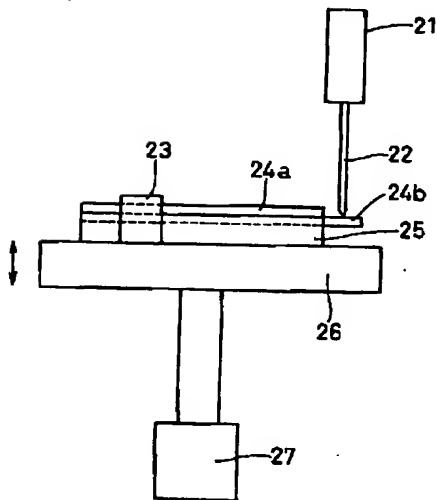


- 1 a, 1 b 配向処理を施した電極付き基板
2 a, 2 b 透明電極
3 液晶
4 シール材
5 a, 5 b ポリイミド配向膜
6 樹脂ビーズスペーサ材

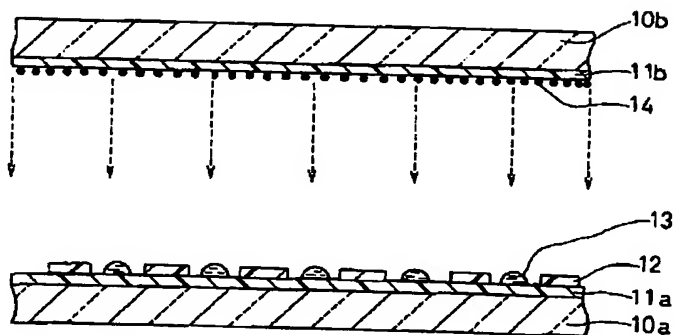
【図2】



【図3】



【図4】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal display element characterized by being the liquid crystal display with which paste up with the resin constituent with which two transparent-with electrode substrates make a hardenability resin a principal component, and the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close liquid crystal with the aforementioned resin constituent, and the rate of hardening of the aforementioned hardenability resin being 80% or more.

[Claim 2] The liquid crystal display element according to claim 1 whose hardening material which stiffens the aforementioned hardenability resin contained in the aforementioned resin constituent is the radical polymerization initiator which makes the radical polymerization of the aforementioned hardenability resin start.

[Claim 3] Into the portion in the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate which should be carried out a seal After forming the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start, The process which pastes up the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate by making the electrode arrangement side of the transparent-with electrode substrate of the above 1st harden lamination and the aforementioned hardenability resin for the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate, The process which arranges liquid crystal in the gap of the 1st by which adhesion was carried out [aforementioned], and 2nd transparent-with electrode substrates is included. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The manufacture method of the liquid crystal display element characterized by the process which stiffens the aforementioned hardenability resin being a process which stiffens the aforementioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more.

[Claim 4] The manufacture method of the liquid crystal display element according to claim 3 characterized by providing the following. The hardening material in the aforementioned resin constituent for seals is the 1st process which stiffens until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals including the ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, and the heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating and the rate of hardening becomes to at least 60% about the aforementioned hardenability resin. The 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin.

[Claim 5] The manufacture method of the liquid crystal display element according to claim 3 characterized by providing the following. The hardening material in the aforementioned resin constituent for seals is the 1st process which stiffens until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals including the ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, and the solid particle-like heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating and the rate of hardening becomes to at least 50 % about the aforementioned hardenability resin. The 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin.

[Claim 6] Into the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate characterized by providing the following After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start,

Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the aforementioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The aforementioned hardenability resin in the aforementioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. The manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals, and the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The hardening material in the aforementioned resin constituent for seals is the 1st process which stiffens until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals including the ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, and the heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating and the rate of hardening becomes to at least 60% about the aforementioned hardenability resin. The 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin.

[Claim 7] Into the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate characterized by providing the following After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start, Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the aforementioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The aforementioned hardenability resin in the aforementioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. The manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals, and the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The hardening material in the aforementioned resin constituent for seals is the 1st process which stiffens until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals including the ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, and the solid particle-like heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating and the rate of hardening becomes to at least 50 % about the aforementioned hardenability resin. The 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin.

[Claim 8] Using the transparent-with electrode substrate of one pair of large areas by performing the process of a publication to either of the aforementioned claims 3, 6, and 7 The manufacture method of a liquid crystal display element of separating two or more aforementioned liquid crystal display elements for every simple substance by making two or more aforementioned liquid crystal display elements to the transparent-with electrode substrate of the one aforementioned pair of large areas, and dividing into plurality the transparent-with electrode substrate of one pair of large areas from which two or more these liquid crystal display elements were made after an appropriate time.

[Claim 9] The aforementioned hardenability resin is the manufacture method of the liquid crystal display element according to claim 3 to 7 which is that to which the hardening reaction advances according to a radical polymerization.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the liquid crystal display element which is excellent in reliability especially and can perform a high-definition display, and its manufacture method about the liquid crystal display element used as display of various electronic equipment, and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally in the liquid crystal display element which comes to close liquid crystal between two transparent-with electrode substrates (for a substrate to only be called hereafter.), the resin constituent which contains a heat-hardening type hardenability resin, an ultraviolet-rays hardening type hardenability resin, or the combined use type hardenability resin of ultraviolet-rays hardening and heat hardening as the principal component is used as a sealant for pasting up two aforementioned substrates and closing liquid crystal. Among this, many resin constituents (it is hereafter called a heat-hardening type sealant.) which contain a heat-hardening type hardenability resin as a principal component especially are used, and the strike RAKUTO bond (tradename) by Mitsui Toatsu Chemicals, Inc. is famous as a heat-hardening type hardenability resin. When a heat-hardening type sealant performs adhesion and liquid crystal closure of a substrate, hardening of a sealant, i.e., hardening of a hardenability resin, is performed by usually carrying out the predetermined-time injection of the substrate which applied the sealant into a thermostat.

[0003] On the other hand, recently, in order to aim at improvement in working efficiency and the yield, many resin constituents (it is hereafter called an ultraviolet-rays hardening type sealant.) which contain an ultraviolet-rays hardening type hardenability resin as the principal component, or resin constituents (it is hereafter called an ultraviolet-rays hardening and heat-hardening combined use type sealant.) which contain the combined use type hardenability resin of ultraviolet-rays hardening and heat hardening as the principal component are also increasingly used as a sealant. It is excellent in the linearity of a sealant and has the advantage that the poor orientation of a sealant is not seen while it has the advantage that gap of the alignment after lamination is [a substrate] cancelable, compared with a heat-hardening type sealant, since a these ultraviolet-rays hardening type sealant or ultraviolet-rays hardening, and heat-hardening combined use type sealant can advance hardening of a hardenability resin quickly. And these ultraviolet-rays hardening type sealant, ultraviolet-rays hardening, and hardening of the hardenability resin in a heat-hardening combined use type sealant are performed by irradiating predetermined-time ultraviolet rays at the portion which carries out the seal of the liquid crystal.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention:] As mentioned above, in the manufacturing process of the conventional liquid crystal display element, heat hardening of a heat-hardening type sealant is performed by carrying out the predetermined-time injection of the substrate in which the sealant was arranged in a thermostat. For this reason, if many substrates are supplied in a tub and dispersion arises to the temperature in a tub for example, the hardening reaction (polymerization reaction) of a hardenability resin will not fully advance, consequently a substrate will be set at the separation cutting process separated for every cell. Namely, a substrate is set at the process which carries out separation cutting on two or more panels by which each serves as a cell for elements. There is a trouble that the non-hardened component of a sealant will be eluted in liquid crystal after ablation of a sealant occurring in the corner section of a panel and injecting liquid crystal into a cell, and the display grace of the liquid crystal display element obtained will deteriorate.

[0005] Moreover, by the ultraviolet-rays hardening type sealant independent, when doing seal work using an ultraviolet-rays hardening type sealant, since adhesive strength is insufficient, an ultraviolet-rays hardening type sealant is usually used for the side which touches liquid crystal, and adopting the double-seal structure which forms a

heat-hardening type sealant or the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening in the circumference is performed. However, by the ultraviolet absorption by the light filter when using the fall of the illuminance by the life of a ultraviolet ray lamp, change of the amount of ultraviolet-rays energy which reaches the sealant by the quality of the material of a substrate (glass, plastic film), or its thickness, and a substrate with a light filter in this case etc. Sufficient hardening reaction (polymerization reaction) of a sealant may not be performed, and there is a trouble of degradation of poor orientation and an electrical property of causing degradation of the display grace of a liquid crystal display element, according to elution into the liquid crystal of a non-hardened resinous principle. Big UV irradiation energy is required to obtain [since an ultraviolet-rays hardening mechanism is cationic polymerization especially when ultraviolet-rays hardening resin is an epoxy system resin, the cure rate is slow, and] sufficient polymerization, and the aforementioned trouble appears in it more notably. Moreover, when an ultraviolet-rays hardening mechanism is cationic polymerization and the liquid crystal panel is left in [highly humid] an elevated temperature in order to use a cation system light initiator (for example, Ciba-Geigy Japan, Inc. make : IRUGA cure 261 (tradename)), elution into the liquid crystal of this cation system light initiator takes place, and the trouble of worsening the reliability of a liquid crystal panel remarkably is generated. Moreover, when ultraviolet-rays hardening resin is acrylate and a methacrylate system resin Since the ultraviolet-rays hardening mechanism is a radical polymerization, although there are an advantage of being hard to produce the trouble that a rate of polymerization is quick and causes degradation of the display grace of the aforementioned liquid crystal display element, and an advantage that there is little influence of the liquid crystal on an optical initiator The trouble that adhesive properties will run short will be produced from a high reaction rate with large hardening contraction not being acquired etc. In addition, since the sealant which is not hardened [liquid crystal and] contacts in the manufacturing process in the case of the liquid crystal display element manufactured by the manufacturing process including the process which trickles liquid crystal between the processes which stick a substrate, there is the need of stiffening a sealant for a short time, and use of an ultraviolet-rays hardening type sealant has been conditions absolutely.

[0006] It is in offering the manufacture method that the liquid crystal display element of the high quality and high-reliability in which the high-definition liquid crystal display which this invention is made in order to cancel the above troubles, and does not have elution into the liquid crystal of the non-hardened component of a sealant was obtained, and the sealant moreover carried out firm adhesion also in the substrate (panel) corner section, and this can be manufactured with sufficient repeatability.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display element concerning this invention is a liquid crystal display element with which paste up with the resin constituent with which two transparent-with electrode substrates make a hardenability resin a principal component, and the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close liquid crystal with the aforementioned resin constituent, and is characterized by the rate of hardening of the aforementioned hardenability resin being 80% or more.

[0008] In the aforementioned composition, it is desirable that the hardening material which stiffens the aforementioned hardenability resin contained in the aforementioned resin constituent is the radical polymerization initiator which makes the radical polymerization of the aforementioned hardenability resin start.

[0009] Next, the manufacture method of the liquid crystal display element concerning this invention Into the portion in the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate which should be carried out a seal After forming the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start, The process which pastes up the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate by making the electrode arrangement side of the transparent-with electrode substrate of the above 1st harden lamination and the aforementioned hardenability resin for the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate, The process which arranges liquid crystal in the gap of the 1st by which adhesion was carried out [aforementioned], and 2nd transparent-with electrode substrates is included. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The process which stiffens the aforementioned hardenability resin is characterized by being the process which stiffens the aforementioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more.

[0010] In the aforementioned composition the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, It is a thing containing the heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the

rate of hardening becomes at least 60% about the aforementioned hardenability resin, The 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin to a bird clapper is desirable.

[0011] In the aforementioned composition moreover, the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, It is a thing containing the solid particle-like heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 50% about the aforementioned hardenability resin, The 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin to a bird clapper is desirable.

[0012] Furthermore, the manufacture method of the liquid crystal display element concerning this invention After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate start a hardenability resin and hardening of this, Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the aforementioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The aforementioned hardenability resin in the aforementioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The ultraviolet-rays hardening material which the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals makes start hardening of the aforementioned hardenability resin by irradiation of ultraviolet rays, It is a thing containing the heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 60% about the aforementioned hardenability resin, The aforementioned resin constituent for seals is heated after the 1st process concerned, and it is characterized by the bird clapper from the 2nd process which stiffens the aforementioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more.

[0013] Furthermore, the manufacture method of the liquid crystal display element concerning this invention After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate start a hardenability resin and hardening of this, Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the aforementioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The aforementioned hardenability resin in the aforementioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The ultraviolet-rays hardening material which the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals makes start hardening of the aforementioned hardenability resin by irradiation of ultraviolet rays, It is a thing containing the solid particle-like heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 50% about the aforementioned hardenability resin, The aforementioned resin constituent for seals is heated after the 1st process concerned, and it is characterized by the bird clapper from the 2nd process which stiffens the aforementioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more.

[0014] In the aforementioned composition, using the transparent-with electrode substrate of one pair of large areas by carrying out the manufacturing process of a publication to either of the aforementioned manufacture methods It is desirable to separate two or more aforementioned liquid crystal display elements for every simple substance by making two or more aforementioned liquid crystal display elements to the transparent-with electrode substrate of the one

aforementioned pair of large areas, and dividing into plurality the transparent-with electrode substrate of one pair of large areas from which two or more these liquid crystal display elements were made after an appropriate time.

[0015] As for the aforementioned hardenability resin, in the aforementioned composition, it is desirable that it is that to which the hardening reaction advances according to a radical polymerization.

[0016]

[Function] In the liquid crystal display element of said this invention, it pastes up with the resin constituent with which two transparent-with electrode substrates make a hardenability resin a principal component. And when it is the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close liquid crystal with the aforementioned resin constituent and the rate of hardening of the aforementioned hardenability resin is 80% or more There is no elution of the non-hardened component of the hardenability resin to liquid crystal, and degradation of display grace can be prevented, and the aforementioned resin constituent becomes what was pasted up firmly also in the substrate (panel) corner section, and the mechanical strength of equipment can be improved.

[0017] It will become more desirable, when there is no elution to the liquid crystal of hardening material that the hardening material which stiffens the aforementioned hardenability resin contained in the aforementioned resin constituent as a desirable example of the aforementioned composition is radical polymerization ***** which makes the radical polymerization of the aforementioned hardenability resin start and degradation of display grace is prevented.

[0018] Next, it sets to the manufacture method of the liquid crystal display element of said this invention. Into the portion in the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate which should be carried out a seal After forming the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start, The process which pastes up the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate by making the electrode arrangement side of the transparent-with electrode substrate of the above 1st harden lamination and the aforementioned hardenability resin for the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate, The process which arranges liquid crystal in the gap of the 1st by which adhesion was carried out [aforementioned], and 2nd transparent-with electrode substrates is included. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. By having made the process which stiffens the aforementioned hardenability resin into the process which stiffens the aforementioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more Two aforementioned transparent-with electrode substrates paste up firmly, peeling of the aforementioned resin constituent for seals in the substrate (panel) corner section is prevented at the time of division of this, and a reliable liquid crystal display element can be manufactured by the high yield.

[0019] As a desirable example of the aforementioned composition, the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, It is a thing containing the heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 60% about the aforementioned hardenability resin, Heat the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned, and the aforementioned hardenability resin is set at the adhesion process of the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate as it is what consists of the 2nd process stiffened until the rate of hardening becomes 80% or more. While pasting up without the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate producing an alignment gap for a short time when the aforementioned hardenability resin hardens at high speed by UV irradiation Since elution of the non-hardened component of the hardenability resin to liquid crystal and the aforementioned heat-curing material will be prevented and the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate will moreover paste up firmly by the heat hardening of the aforementioned hardenability resin It excels in display quality and a reliable liquid crystal display element can be manufactured to the high yield.

[0020] As a desirable example of the aforementioned composition, moreover, the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by irradiation of ultraviolet rays, It is a thing containing the solid particle-like heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 50% about the aforementioned hardenability resin, Heat the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned, and the

above-mentioned hardenability resin is set at the adhesion process of the above-mentioned above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate as it is what consists of the 2nd process stiffened until the rate of hardening becomes 80% or more. While pasting up without the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate producing an alignment gap for a short time when the above-mentioned hardenability resin hardens at high speed by UV irradiation. Since elution of the non-hardened component of the hardenability resin to liquid crystal and the above-mentioned heat-curing material will be suppressed and the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate will moreover paste up firmly by the heat hardening of the above-mentioned hardenability resin. It excels in display quality and a reliable liquid crystal display element can be manufactured to the high yield. Moreover, since what is necessary is just to make the rate of hardening of the hardenability resin at the time of UV irradiation 50% or more, as compared with the above-mentioned invention method which makes the rate of hardening of the hardenability resin at the time of UV irradiation 60% or more, UV irradiation time can be shortened and production time can be shortened.

[0021] Furthermore, it sets to the manufacture method of the liquid crystal display element of said this invention. After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate start a hardenability resin and hardening of this, Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the above-mentioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The above-mentioned hardenability resin in the above-mentioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. Two transparent-with electrode substrates paste up with the above-mentioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the above-mentioned liquid crystal with the above-mentioned resin constituent for seals. The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the above-mentioned hardenability resin start the hardening material in the above-mentioned resin constituent for seals by irradiation of ultraviolet rays, The heat-curing material which makes hardening of the above-mentioned hardenability resin start by heating shall be included. The 1st process stiffened until it irradiates ultraviolet rays at the process which stiffens the above-mentioned hardenability resin at the above-mentioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 60% about the above-mentioned hardenability resin, By heating the above-mentioned resin constituent for seals after the 1st process concerned, and consisting of the 2nd process which stiffens the above-mentioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more By the above-mentioned hardenability resin's hardening at high speed, and pasting up at the 1st process of the above, without the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate producing an alignment gap for a short time, and moreover making the rate of hardening in this case at least 60% The elution to the liquid crystal of the non-hardened component in the above-mentioned hardenability resin and the above-mentioned heat-curing material is prevented. Moreover, at the 2nd process of the above, in the 1st process of the above, since the non-hardened component which cannot be hardened hardens and the rate of hardening of the above-mentioned hardenability resin is raised to 80% or more, the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate paste up firmly. Therefore, there is no elution of the non-hardened component of the hardenability resin to liquid crystal, a high-definition display can be performed, and, moreover, the liquid crystal display element without peeling of the above-mentioned resin constituent in the substrate (panel) corner section which has a high mechanical strength can be manufactured by the high yield.

[0022] Furthermore, it sets to the manufacture method of the liquid crystal display element of said this invention. After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate start a hardenability resin and hardening of this, Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the above-mentioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The above-mentioned hardenability resin in the above-mentioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. Two transparent-with electrode substrates paste up with the above-mentioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the above-mentioned liquid crystal with the above-mentioned resin constituent for seals. The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the above-mentioned hardenability resin start

the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals by irradiation of ultraviolet rays, The solid particle-like heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating shall be included. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 50% about the aforementioned hardenability resin, By heating the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned, and consisting of the 2nd process which stiffens the aforementioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more By the aforementioned hardenability resin's hardening at high speed, and pasting up at the 1st process of the above, without the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate producing an alignment gap for a short time, and moreover making the rate of hardening in this case at least 50% The elution to the liquid crystal of the non-hardened component in the aforementioned hardenability resin and the aforementioned heat-curing material is prevented. Moreover, at the 2nd process of the above, in the 1st process of the above, since the non-hardened component which cannot be hardened hardens and the rate of hardening of the aforementioned hardenability resin is raised to 80% or more, the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate paste up firmly. Therefore, there can be little elution of the non-hardened component of the hardenability resin to liquid crystal and heat-curing material, a high-definition display can be performed, and, moreover, the liquid crystal display element without peeling of the aforementioned resin constituent in the substrate (panel) corner section which has a high mechanical strength can be manufactured by the high yield. Moreover, since what is necessary is just to make the rate of hardening of the hardenability resin at the time of UV irradiation 50% or more, as compared with the aforementioned invention method which makes the rate of hardening of the hardenability resin at the time of UV irradiation 60% or more, UV irradiation time can be shortened and production time can be shortened.

[0023] Moreover, by carrying out the manufacturing process of a publication to either of the aforementioned manufacture methods, using the transparent-with electrode substrate of one pair of large areas as a desirable example of the aforementioned composition By making two or more aforementioned liquid crystal display elements to the transparent-with electrode substrate of the one aforementioned pair of large areas, and dividing into plurality the transparent-with electrode substrate of one pair of large areas from which two or more these liquid crystal display elements were made after an appropriate time If it is made to separate two or more aforementioned liquid crystal display elements for every simple substance, two or more liquid crystal display elements can be manufactured collectively, and manufacture efficiency can be improved.

[0024] Moreover, as a desirable example of the aforementioned composition, the cure rate of the aforementioned hardenability resin [in / the 1st process of the above / that it is that to which the hardening reaction advances according to a radical polymerization] is made more as for the aforementioned hardenability resin to high speed, and it can shorten production time.

[0025]

[Example] As for the hardenability resin used by this invention, a heat-hardening type hardenability resin or the combined use type hardenability resin of ultraviolet-rays hardening and heat hardening is used. As a heat-hardening type hardenability resin, the resin of an epoxy system, an acrylate system, or a methacrylate system can be used. As an example of an epoxy system resin, the Epicoat (tradename) series by oil-ized shell epoxy incorporated company can be mentioned. As an example of an acrylate system resin (oligomer), SP-1519 by Showa High Polymer Co., Ltd., SP-1563 (all are tradenames), etc. can be mentioned. As heat-curing material, various hardening material, such as an aromatic-amine system, an imidazole system, an acid-anhydride system, and a hydrazide system, can be used also to any of an epoxy system resin, an acrylate system resin, and a methacrylate system resin. As an example of the hardening material of an aromatic-amine system, Epicure Z, an epicure 150 (all are the tradenames), etc. by oil-ized shell epoxy incorporated company can be mentioned. As an example of the hardening material of an imidazole system, epicure EMI-24 (tradename) by oil-ized shell epoxy incorporated company can be mentioned. As an example of the hardening material of an acid-anhydride system, epicure YH-306 (tradename) by oil-ized shell epoxy incorporated company can be mentioned. As an example of the hardening material of a hydrazide system, LDH, UDH, valvular disease of heart (all are the tradenames), etc. by Ajinomoto Co., Inc. can be mentioned. Moreover, about an acrylate system and a methacrylate system resin, the hardening material of an organic peroxide system can also be used and the par butyl O by Nippon Oil & Fats Co., Ltd., par butyl 355, par butyl L, par butyl Z, par butyl IF (all are tradenames), etc. can be mentioned as an example of this.

[0026] In this invention, the resin constituent (sealant) which makes a hardenability resin and the hardening material of this a principal component for two transparent-with electrode substrates is used. After sticking so that a gap may be generated between these two substrates, with the liquid crystal display element produced by this gap by carrying out pouring arrangement, liquid crystal Both can be used for it although the combined use type hardenability resin of ultraviolet-rays hardening and heat hardening was used for the resin constituent (sealant) as what used the heat-

hardening type hardenability resin as a hardenability resin, and a hardenability resin. The resin constituent which, on the other hand, makes a hardenability resin and the hardening material of this a principal component at one transparent-with electrode substrate using two transparent-with electrode substrates, Namely, after forming the paint film of a sealant and dropping liquid crystal on the paint film of this sealant, With the liquid crystal display element produced by the aforementioned paint film by performing hardening of lamination and the aforementioned hardenability resin in the substrate of remaining another side, a resin constituent (sealant) has the need of using what used the combined use type hardenability resin of ultraviolet-rays hardening and heat hardening as a hardenability resin. It is for making it harden until it becomes the more than rate of hardening of the level which a transparent-with electrode whose rate of the hardening hardenability resin around liquid crystal is stiffened in early stage by ultraviolet-rays hardening since this is eluted in liquid crystal when, as for this, non-hardened hardenability resin contacts liquid crystal with long time, and is two sheets about hardenability resin by next and heat hardening substrate pastes up firmly, i.e., 80%. Under the present circumstances, if a hardenability resin is stiffened by ultraviolet-rays hardening so that the rate of hardening may become at least 60%, elution of the non-hardened component to the inside of liquid crystal can be certainly prevented by existence of a hardening component. In addition, as a combined use type hardenability resin of ultraviolet-rays hardening in this case, and heat hardening, the resin of the acrylate system in which hardening advances according to a radical polymerization, or a methacrylate system is used suitably. This is because the initiator of the cation system in a resin constituent (sealant) may be eluted into liquid crystal and the display grace of a liquid crystal display element may be worsened as ultraviolet-rays hardening material, when the resin constituent (sealant) before hardening contacts liquid crystal, since the initiator of a cation system is used, when the resin of an epoxy system is used. As an example of the resin of the aforementioned acrylate system or a methacrylate system SP-1519 by Showa High Polymer Co., Ltd. mentioned above, SP-1563 (all are tradenames), etc. can be mentioned. As ultraviolet-rays hardening material, radical polymerization initiators, such as an acetophenone system and a benzoin system, are used. as an example As a thing of an acetophenone system, the IRUGA cure 907 (tradename) by Ciba-Geigy Japan, Inc. can be mentioned, and the IRUGA cure 651 (tradename) by Ciba-Geigy Japan, Inc. can be mentioned as a thing of a benzoin system.

[0027] Hereafter, the liquid crystal display element by the example and its manufacture method of this invention are concretely explained using a table and drawing.

(Concrete example 1) Drawing 1 is the cross section showing the element structure of the liquid crystal display element by the concrete example 1 of this invention. The liquid crystal display element of this example consists of structure which controlled the cell gap by the resin bead spacer material 6 which has arranged two substrates 1a and 1b with an electrode which performed orientation processing by fixed density by spraying, and pasted up two substrates 1a and 1b with an electrode which performed the aforementioned orientation processing by the sealant 4, and closed liquid crystal 3 by the sealant 4. As for the inside 2a and 2b of drawing, the transparent electrode formed in the principal plane of Substrates 1a and 1b, and 5a and 5b are the polyimide orientation films formed so that transparent electrodes 2a and 2b might be covered to the principal plane of Substrates 1a and 1b, and the polyimide orientation films 5a and 5b do not overlap the formation field of a sealant 4. Here, a sealant 4 is a resin constituent which makes a principal component a heat-hardening type sealant, i.e., the heat-curing material which is a heat-hardening type hardenability resin and hardening material of this.

[0028] The following is the result of changing and producing various hardening conditions of a heat-hardening type hardenability resin [in / a sealant 4 / for the liquid crystal display element which consists of the above-mentioned structure], and investigating the relation between the rate of hardening of a hardenability resin, and the element property of a liquid crystal display element in a sealant 4. Table 1 shows the component of a heat-hardening type sealant, and Table 2 shows the relation of the rate of hardening of a heat-hardening type resin (epoxy system resin : oil-ized shell epoxy incorporated company make, Epicoat 807 (tradename)) and hardening conditions (time, temperature) in a heat-hardening type seal. The rate of hardening here is that for which it asked by measuring the variation of the epoxy group hardening reaction before and after a hardening reaction by FT-IR, namely, is the rate of the epoxy group to the epoxy group of the whole hardening resin which reacted. Table 3 shows the display property (appearance) of a liquid crystal panel, Table 4 shows the current value in 1V.100Hz, and Tables 5 and 6 show the adhesive property of a sealant. In addition, Tables 5 and 6 show the peel strength after performing the pressure KOKKA test of 8 hours immediately after completing the hardening reaction of a sealant with 120 degree C, 120%, and 2 atmospheric pressure, respectively, and these are measured by drawing 2 and the test method shown in 3. Drawing 2 is drawing which looked at the state where the peel strength examination was performed, from the transverse-plane side of a testing machine, and drawing 3 is drawing seen from the side side of a testing machine. As for a liquid crystal panel susceptor and 26, in these drawings, the liquid crystal panel for measurement (liquid crystal display element) with which the balance for pressure surveis and 22 consist in 21, and a liquid crystal panel pressure plate and 24 consist of top substrate 24a and bottom substrate 24b in a press rod and 23, and 25 are [the bench and 27] stepping motors. In

addition, line breadth of the sealant 4 in the liquid crystal panel for measurement produced this time is set to 1mm. Namely, the liquid crystal panel 24 for measurement fixed on the bench 26 goes up, when the bench 26 goes up by the stepping motor 27, and bottom substrate 24b is pressed with the press rod 22 in this case. And the press force in case bottom substrate 24b separates from top substrate 24a is measured with the balance 21 for pressure surveies, and this press force serves as peel strength.

[0029]

[Table 1]

成 分 名	配合量 (w t %)
油化シェルエポキシ(特)製エポコート 807	35
アルキルフェノールモノグリシジルエーテル	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
味の素(特)製ヒドラジド系熱硬化材UDH	30
シリカ系フィラー材	18

[0030]

[Table 2]

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	50%	55%	70%	75%	80%
110℃	50%	60%	80%	85%	90%
120℃	60%	70%	85%	90%	90%
130℃	60%	80%	90%	90%	90%

[0031]

[Table 3]

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	×	×	△	△	○
110℃	×	△	○	◎	◎
120℃	△	△	○	◎	◎
130℃	△	○	◎	◎	◎

×配向不良 △シール際の副値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

[0032]

[Table 4]

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.2μA	3.8	3.5	2.8	2.6
110℃	4.1	3.6	2.8	2.5	2.5
120℃	3.5	3.0	2.8	2.5	2.5
130℃	3.5	2.8	2.6	2.5	2.5

[0033]

[Table 5]

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.0kg	4.0	4.5	6.0	6.0
110℃	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0
120℃	4.5	5.0	5.5	6.0	6.0
130℃	4.5	5.0	5.5	6.0	6.0

[0034]

[Table 6]

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	2.0kg	2.0	3.0	5.5	5.5
110℃	2.0	2.5	4.0	5.5	5.5
120℃	2.0	4.0	4.0	5.8	5.8
130℃	2.0	5.0	5.0	5.8	5.8

[0035] The current value in Table 4 corresponds to grades, such as composition unevenness of the liquid crystal between substrates, and orientation unevenness, and when current value is under 3.0microA, its grade of the aforementioned unevenness is small and it shows that it is an excellent article. Moreover, in Tables 5 and 6, peel strength is judged to be an excellent article also in any after a hardening reaction and a pressure KOKKA test at the time of 4.0kg or more.

[0036] When a hardening reaction is performed so that the result of Tables 2-6 may show, and the reaction rate of an epoxy group may become 80% or more, the liquid crystal panel (liquid crystal display element) obtained is satisfactory in all properties, such as appearance evaluation, current value, and an adhesive property, and understands an excellent article and a bird clapper. Therefore, if a hardening reaction is performed so that the rate of hardening may become 80% or more about a heat-hardening nature resin when using a heat-hardening type sealant according to this concrete example, it is clear that a liquid crystal display element with a good display property and the high reliability in which the mechanical strength was moreover excellent is producible.

[0037] (Concrete example 2) The liquid crystal display element using the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening by the concrete example 2 of this invention and the liquid crystal display element using the ultraviolet-rays hardening type sealant are explained hereafter. The structure of an element here is the same as it which showed in the aforementioned concrete example 2. Tables 7 and 8 show the component of the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening used by this example, and heat hardening, and Table 9 shows the component of an ultraviolet-rays hardening type sealant. The thing of the component which Table 10 shows the relation of the rate of hardening of a hardenability resin (epoxy acrylate SP[by Showa High Polymer Co., Ltd.]- 1563 (tradename)) and hardening conditions (UV irradiation time) in a sealant, and shows front Naka sealant A in Table 7, the thing of the component which shows sealant B in Table 8, and sealant C are the things of the component shown in Table 9. Moreover, the rate of hardening here is that for which it asked by measuring the variation of the double bond section (C=C) of the carbon hardening reaction before and after a hardening reaction, and carbon by FT-IR, namely, is the rate of the C=C double bond section to the C=C double bond section of the whole hardening resin which reacted. Table 11 shows the display property (appearance) of a liquid crystal panel, and Table 12 shows the current value in 1V.100Hz. The ultraviolet ray lamp used for ultraviolet-rays hardening used high-pressure-mercury-lamp HGQ-2000 made from Japan Storage Battery =, and set to 20mw(s) the ultraviolet-rays illuminance of 420nm or less irradiated by the sealant.

[0038] In addition, the decision criterion of element characterization here is the same as the aforementioned concrete example 1.

[0039]

[Table 7]

成 分 名	配合量 (w t %)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレート SP-1563	60
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア 651	3
油化シェルエポキシ(株)製エビキュア Z	5
シリカ系フィラー材	15

[0040]

[Table 8]

成 分 名	配合量 (w t %)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレートSP-1563	60
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
味の素(株)製ヒドラジド系熱硬化材UDH	5
シリカ系フィラー材	15

[0041]

[Table 9]

成 分 名	配合量 (w t %)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレートSP-1563	65
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
シリカ系フィラー材	15

[0042]

[Table 10]

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	40%	45	50	60	60
シール材B	55	60	60	65	65
シール材C	55	60	60	65	65

[0043]

[Table 11]

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材 A	×	×	×	○	○
シール材 B	○	○	○	◎	◎
シール材 C	○	○	○	◎	◎

×配向不良 △シール際での副値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

[0044]

[Table 12]

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材 A	3.5 #A	3.5	3.5	2.6	2.6
シール材 B	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5
シール材 C	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5

[0045] If the rate of hardening makes it to 60% or more by ultraviolet-rays hardening in all the sealants A (Table 7), B (Table 8), and C (Table 9) from Tables 10-12, the display property of a liquid crystal display element certainly understands a bird clapper at a good thing. Especially when using sealant A (Table 7) which is the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening From the heat-curing material (the product made from oil-ized Shell Epoxy, Epicure Z (tradename)) contained in this being a liquefied aromatic amine Although heat-curing material needs to tend to be eluted to liquid crystal, it is necessary to make the rate of hardening of a hardenability resin 60% or more in order to make it the level with which can be satisfied of a display property, and the non-hardened component and heat-curing material of a hardenability resin need to prevent being eluted to liquid crystal When sealant B (Table 8) which is the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening is used It is hard to be eluted. heat-curing material since the heat-curing material (the Ajinomoto Co., Inc. make, hydrazide system heat-curing material UDH) contained in this is a solid particle-like hydrazide system compound -- liquid crystal -- in this case Like the case where sealant C which is the ultraviolet-rays hardening type sealant which does not contain heat-curing material is used, if the rate of hardening of a hardenability resin is made 50% above, the non-hardened component and heat-curing material of a hardenability resin can prevent being eluted to liquid crystal, and can make it the level with which can be satisfied of a display property. Therefore, when the illuminance of a UV irradiation lamp is the same, in the combined use type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening, it turns out that the direction in case heat-curing material is a solid particle can perform ultraviolet-rays hardening in a short time, and can aim at improvement in the efficiency of productivity as compared with the case where heat-curing material is liquefied. About each of the three above-mentioned sorts of sealants A (Table 7), B (Table 8), and C (Table 9), Tables 13-15 show the relation between the hardening conditions (heating conditions) when carrying out heat hardening of the hardenability resin on further various heating conditions, and the rate of hardening, after the aforementioned ultraviolet-rays hardening reaction is saturated. Moreover, Tables 16-18 show the adhesion property after performing heat hardening. It asks for the rate of hardening here like the above by measuring the variation of the double bond section (C=C) of the carbon hardening reaction before and after a hardening reaction, and carbon by FT-IR. Moreover, adhesion properties are aforementioned drawing 2 and the peel strength obtained by the friction test shown in 3 like the aforementioned concrete example 1.

[0046]

[Table 13]

温度／時間	1 時間	2 時間	5 時間	1 2 時間	2 4 時間
1 0 0℃	7 5 %	8 0 %	8 5 %	9 0 %	9 0 %
1 1 0℃	7 5 %	8 0 %	8 5 %	9 0 %	9 0 %
1 2 0℃	8 0 %	8 5 %	8 5 %	9 0 %	9 0 %
1 3 0℃	8 5 %	8 5 %	9 0 %	9 0 %	9 0 %

[0047]

[Table 14]

温度／時間	1 時間	2 時間	5 時間	1 2 時間	2 4 時間
1 0 0℃	7 0 %	7 0 %	7 5 %	8 0 %	8 5 %
1 1 0℃	7 0 %	7 0 %	7 5 %	8 0 %	8 5 %
1 2 0℃	8 0 %	8 5 %	8 5 %	9 0 %	9 0 %
1 3 0℃	8 5 %	8 5 %	9 0 %	9 0 %	9 0 %

[0048]

[Table 15]

温度／時間	1 時間	2 時間	5 時間	1 2 時間	2 4 時間
1 0 0℃	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %
1 1 0℃	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %
1 2 0℃	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %
1 3 0℃	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %	6 5 %

[0049]

温度／時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.8kg	5.0	5.5	5.8	5.8
110℃	4.8	5.0	5.5	5.8	5.8
120℃	5.3	5.5	5.8	5.8	5.8
130℃	5.5	5.5	5.8	5.8	5.8

[Table 16]

[0050]

[Table 17]

温度／時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.0kg	4.0	4.5	5.0	5.3
110℃	4.0	4.0	4.5	5.0	5.3
120℃	5.0	5.5	5.8	6.0	6.0
130℃	5.0	5.5	5.8	6.0	6.0

[0051]

[Table 18]

温度／時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	3.5kg	3.5	3.5	4.0	4.0
110℃	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
120℃	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0
130℃	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0

[0052] Sufficient adhesive property with the substrate which substrate ablation does not produce in the process which carries out separation cutting of the subsequent substrate to which peel strength becomes 5 or more kgves from these tables 13-15 and Tables 16-18 after ultraviolet-rays hardening at the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening by making it harden so that the rate of hardening may become 80% or more about a hardenability resin by heat hardening for every cell can be given. On the other hand, in an ultraviolet-rays hardening type sealant, after heating cannot change and the rate of hardening cannot raise an adhesive property for it. Therefore, the adhesive property of a substrate and a sealant will become inadequate only by the ultraviolet-rays hardening type sealant.

[0053] From the above result, the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening is used. first It is made to harden so that the rate of hardening may become 60% or more (a case is 50% or more although heat-curing material consists of a solid particle) about the hardenability resin in a sealant by ultraviolet-rays hardening.

Next, it excels in a display property, moreover the high display device of a mechanical strength which the sealant and the substrate pasted up firmly obtains, and by making it harden so that the rate of hardening may become 80% or more about the hardenability resin in a sealant by heat hardening shows r *****. Especially ultraviolet-rays hardening of the 1st phase can have a quick cure rate, since temporary fixation of it is carried out without a substrate producing alignment gap by this, it can also prevent generating with a faulty product by alignment gap, and it can raise manufacture efficiency.

[0054] (Concrete example 3) Next, the liquid crystal display element using the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening by the concrete example 3 of this invention is explained. Application formation of the sealant is carried out at the portion which should carry out the seal of the principal plane of a substrate with an electrode which performed one orientation processing in this concrete example. Liquid crystal is dropped at an electrode front face, and spacer material is sprinkled by fixed density to the principal plane of a substrate with an electrode which performed orientation processing of another side. After sticking the principal planes of a substrate with an electrode which performed these two orientation processings, a liquid crystal display element is produced by carrying out ultraviolet-rays hardening of the hardenability resin of the aforementioned sealant, and carrying out heat hardening of the hardenability resin of the aforementioned sealant continuously. If it explains to a detail more using drawing, as shown in drawing 4, a sealant 12 will be formed in the portion which should carry out the seal of the principal plane (front face of fluidity molecular orientation film 11a) of substrate 10 with electrode a by which orientation processing was made by fluidity molecular orientation film 11a which consists of a polyimide which is one side first by screen-stencil. Next, liquid crystal 13 is dropped at the front face of the electrode which the principal plane (front face of fluidity molecular orientation film 11a) of substrate 10 with electrode a does not illustrate using the liquid **** equipment which is not illustrated. Next, the spacer material 14 which consists of a resin bead is arranged in the principal plane (front face of fluidity molecular orientation film 11b) of substrate 10 with electrode b by which orientation processing was made by fluidity molecular orientation film 11b which consists of remaining another polyimide by fixed density. Next, lamination and after this, two substrates are pressed using the atmospheric pressure at the time of atmospheric pressure leak, a fixed cell gap is formed, a liquid crystal panel is made, the principal plane of these two substrates is made to counter the bottom of reduced pressure of 1-0.4 torrs, and UV irradiation and substrate heating are continuously performed in this order. And after this, the laminated-circuit-board object pass this process is divided into plurality, and two or more liquid crystal display elements are obtained. By this production method, since the sealant which is not hardened [liquid crystal and] contacts, it becomes conditions absolutely to use the sealant containing the ultraviolet-rays hardening type hardenability resin which it is necessary to make harden the hardenability resin of a sealant, and is immediately hardened with a quick cure rate by irradiation of ultraviolet rays after contact of the sealant which is not hardened [liquid crystal and].

[0055] Table 19 uses the ultraviolet ray lamp used in the aforementioned concrete example 2 using the used [together] type sealants A and B of ultraviolet-rays hardening and heat hardening used in the aforementioned concrete example 2, is ultraviolet-rays illuminance 20mw, and shows the relation between the hardening conditions at the time of changing irradiation time and performing substrate adhesion (irradiation time), and the display property of the obtained element. Moreover, Table 20 shows the relation between hardening conditions (irradiation time) and the current value in 1V.100Hz of the obtained element.

[0056]

[Table 19]

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	×	×	×	○	○
シール材B	○	○	○	◎	◎

×配向不良 △シール際での閾値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

[0057]

[Table 20]

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材 A	4.5 μ A	4.5	3.5	2.6	2.6
シール材 B	3.0	2.6	2.5	2.5	2.5

[0058] It also sets by the result of the aforementioned table 10 and these tables 19 and 20 in this concrete example as well as the aforementioned concrete example 2. It is made to harden first, using the used [together] type sealant of ultraviolet-rays hardening and heat hardening, so that the rate of hardening may become 60% or more (a case is 50% or more although heat-curing material consists of a solid particle) about the hardenability resin in a sealant by ultraviolet-rays hardening. Next, by making it harden so that the rate of hardening may become 80% or more about the hardenability resin in a sealant by heat hardening shows that excel in a display property and the high liquid crystal display element of a mechanical strength which the sealant and the substrate moreover fixed to strength is obtained.

[0059]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the liquid crystal display element concerning this invention, it pastes up with the resin constituent with which two transparent-with electrode substrates make a hardenability resin a principal component. And it is the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close liquid crystal with the aforementioned resin constituent, and since the rate of hardening of the aforementioned hardenability resin made it to 80% or more, it is effective in the ability to obtain the liquid crystal display element equipped with the outstanding display grace and reliability.

[0060] According to the manufacture method of the liquid crystal display element concerning this invention, into next, the portion in the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate which should be carried out a seal After forming the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start, The process which pastes up the above 1st and the 2nd transparent-with electrode substrate by making the electrode arrangement side of the transparent-with electrode substrate of the above 1st harden lamination and the aforementioned hardenability resin for the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate, The process which arranges liquid crystal in the gap of the 1st by which adhesion was carried out [aforementioned], and 2nd transparent-with electrode substrates is included. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. Since the process which stiffens the aforementioned hardenability resin was made into the process which stiffens the aforementioned hardenability resin until the rate of hardening becomes 80% or more It is effective in two transparent-with electrode substrates pasting up firmly, and peeling of the resin constituent in the substrate (panel) corner section being prevented at the time of division of this, consequently being able to manufacture a reliable liquid crystal display element by the high yield.

[0061] According to the manufacture method of the liquid crystal display element concerning this invention, into furthermore, the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start, Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the aforementioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The aforementioned hardenability resin in the aforementioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals by irradiation of ultraviolet rays, The heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating shall be included. The 1st process stiffened until it irradiates ultraviolet rays at the process which stiffens the

aforementioned hardenability resin at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 60% about the aforementioned hardenability resin, Since it shall consist of the 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin There is no elution of the non-hardened component of the hardenability resin to liquid crystal, a high-definition display can be performed, and, moreover, it is effective in the ability to manufacture the liquid crystal display element without peeling of the aforementioned resin constituent in the substrate (panel) corner section which has a high mechanical strength by the high yield.

[0062] According to the manufacture method of the liquid crystal display element concerning this invention, into moreover, the portion which should carry out the seal of the electrode arrangement side of the 1st transparent-with electrode substrate After carrying out application formation of the resin constituent for seals containing the hardening material which makes a hardenability resin and hardening of this start, Liquid crystal is arranged at least to one side on the electrode front face in the electrode arrangement side of this 1st transparent-with electrode substrate, and the front face of an electrode in the electrode arrangement side of the 2nd transparent-with electrode substrate prepared separately. Next, the aforementioned resin constituent for seals is minded for the electrode arrangement side of both [these] substrates. The aforementioned hardenability resin in the aforementioned resin constituent for seals is stiffened lamination and after an appropriate time so that a predetermined gap may be vacant among these. Two transparent-with electrode substrates paste up with the aforementioned resin constituent for seals. It is the manufacture method of a liquid crystal display element of obtaining the liquid crystal display element with which the gap of the two transparent-with electrode substrates concerned comes to close the aforementioned liquid crystal with the aforementioned resin constituent for seals. The ultraviolet-rays hardening material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start the hardening material in the aforementioned resin constituent for seals by irradiation of ultraviolet rays, The solid particle-like heat-curing material which makes hardening of the aforementioned hardenability resin start by heating shall be included. The 1st process stiffened until the process which stiffens the aforementioned hardenability resin irradiates ultraviolet rays at the aforementioned resin constituent for seals and the rate of hardening becomes at least 50% about the aforementioned hardenability resin, Since it shall consist of the 2nd process stiffened until it heats the aforementioned resin constituent for seals after the 1st process concerned and the rate of hardening becomes 80% or more about the aforementioned hardenability resin There is no elution of the non-hardened component of the hardenability resin to liquid crystal, a high-definition display can be performed, and, moreover, it is effective in the ability to manufacture the liquid crystal display element without peeling of the aforementioned resin constituent in the substrate (panel) corner section which has a high mechanical strength by the high yield. Since what is necessary is just to make the rate of hardening of the hardenability resin at the time of UV irradiation 50% or more especially, as compared with the aforementioned invention method which makes the rate of hardening of the hardenability resin at the time of UV irradiation 60% or more, it is effective in the ability to shorten UV irradiation time and shorten production time.

[Translation done.]

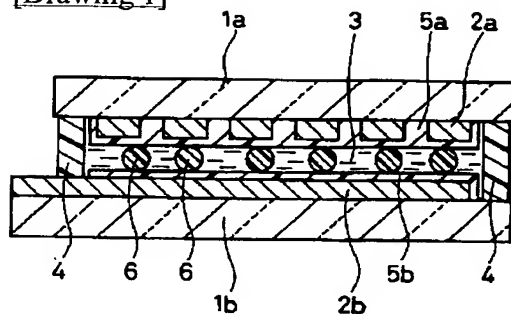
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

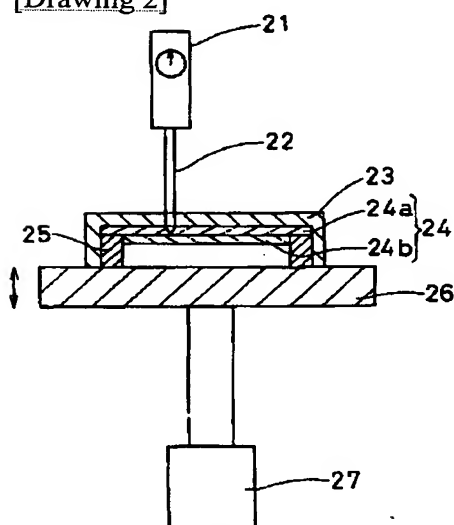
DRAWINGS

[Drawing 1]

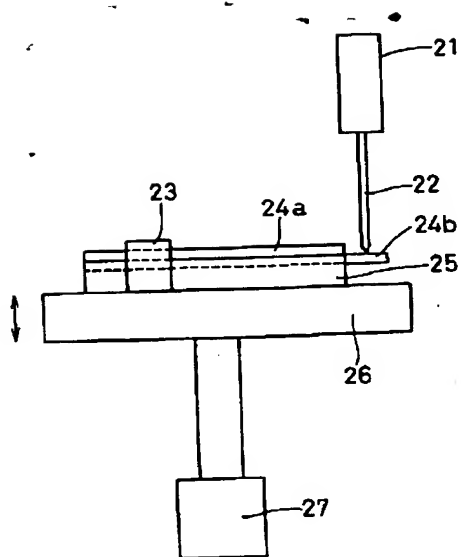


- 1 a, 1 b 配向処理を施した電極付き基板
 2 a, 2 b 透明電極
 3 液晶
 4 シール材
 5 a, 5 b ポリイミド配向膜
 6 樹脂ビーズスペーサ材

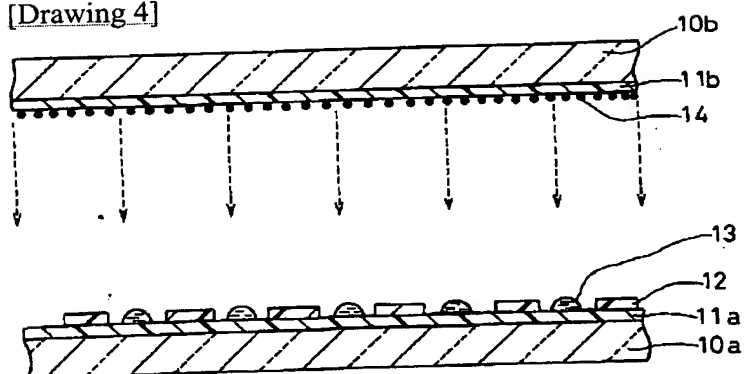
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

